

IMAGE PROCESSOR AND IMAGE FORMING DEVICE

Publication number: JP2002305646

Publication date: 2002-10-18

Inventor: MATSUNOSHITA JUNICHI; SEKINE HIROSHI; KONO HIROYUKI; OTSUBO TAKANOBU; KOUNO ISAYUKI

Applicant: FUJI XEROX CO LTD

Classification:

- international: **B41J29/00; B41J5/30; G06F3/12; G06T1/00; H04N1/387; H04N1/40; B41J29/00; B41J5/30; G06F3/12; G06T1/00; H04N1/387; H04N1/40; (IPC1-7): H04N1/387; B41J5/30; B41J29/00; G06F3/12; G06T1/00; H04N1/40**

- European:

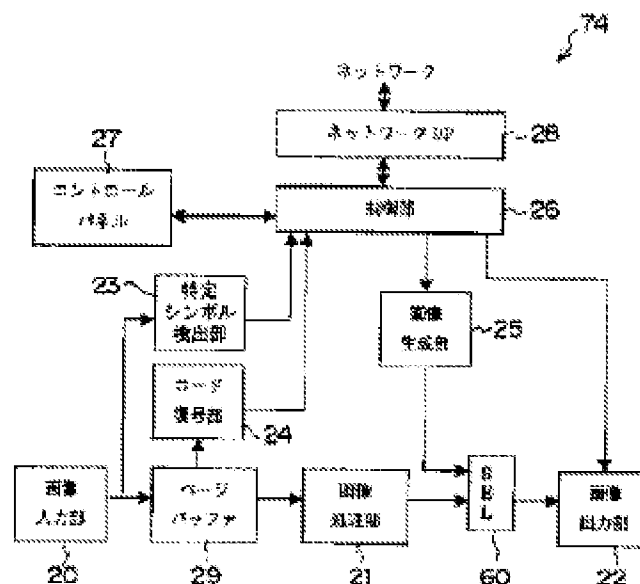
Application number: JP20010107497 20010405

Priority number(s): JP20010107497 20010405

Report a data error here

Abstract of JP2002305646

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device capable of reliably preventing the illegal copying of a specified document image that is inhibited from being illegally copied without damaging image formation efficiency. **SOLUTION:** Image data inputted from an image input part 20 are inputted to a specific symbol detecting part 23 to decide the existence/absence of a specific symbol, and decision results are outputted to a control part 26. If it is judged that the specific symbol is not included, the control part 26 continues copying operations. If it is judged that the specific symbol is included, the control part 26 once stops the copying operation and inputs the image data to a code decoding part 24, and the code decoding part 24 performs decoding processing to detect the secrecy level of the inputted image data. The control part 26 extracts secrecy level information from the decoded data and performs processing such as copying inhibition, normal copying and reprinting in accordance with the secrecy level.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-305646
(P2002-305646A)

(43) 公開日 平成14年10月18日 (2002. 10. 18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	2 C 0 6 1
B 4 1 J 5/30		B 4 1 J 5/30	Z 2 C 0 8 7
29/00		G 0 6 F 3/12	B 2 C 1 8 7
G 0 6 F 3/12			D 5 B 0 2 1
		G 0 6 T 1/00	5 0 0 B 5 B 0 5 7
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 19 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-107497 (P2001-107497)

(22) 出願日 平成13年4月5日 (2001. 4. 5)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 松野下 純一

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 関根 弘

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

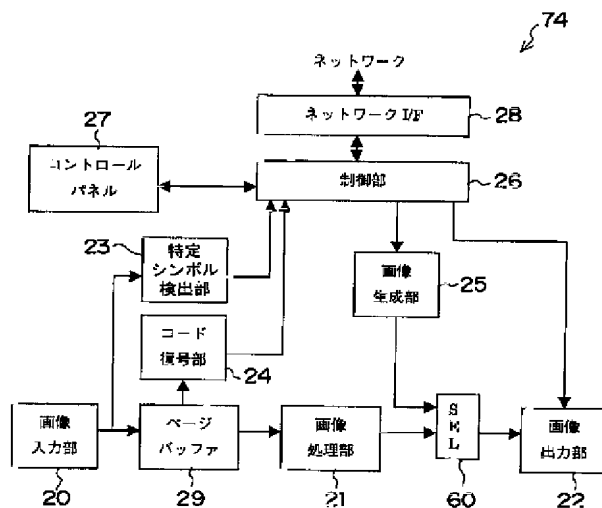
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 画像形成効率を損なうことなく、不正複写が禁止された特定文書画像の不正複写を確実に防止することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像入力部20から入力された画像データが、特定シンボル検出部23に入力され、特定シンボルの有無が判定され、判定結果が制御部26へ出力される。特定シンボルが含まれないと判定された場合には、制御部26は、複写動作を継続させる。特定シンボルが含まれていると判定された場合には、制御部26は、複写動作を一旦停止させ、画像データをコード復号部24へ入力し、コード復号部24において復号処理を行い、入力画像データの機密レベルを検出する。制御部26は、復号データから機密レベル情報を抽出して、その機密レベルに応じて、複写禁止、通常の複写、再プリント等の処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定情報が付加された文書データを入力するためのデータ入力手段と、
前記所定情報が不正複写が禁止された特定文書データであることを示す特定情報を含む場合に、該特定情報に基づいて、特定文書データであることを表す特定シンボルを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像データを生成する生成手段と、
生成された画像データと特定文書データとを合成する合成手段と、
を含む画像処理装置。

【請求項2】前記生成手段は、前記所定情報の少なくとも一部を符号化して機械可読コードを生成し、前記特定シンボル及び前記機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像データを生成する請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】前記潜像が埋め込まれた背景画像は、潜像部分と背景部分とが略等濃度であり、且つ潜像部分及び背景部分の一方が複写再現され他方は複写再現されない請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項4】前記生成手段は、前記特定シンボルが潜像となるように画像データを生成する請求項1～3のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項5】前記生成手段は、前記特定シンボルが背景部分に含まれるように画像データを生成する請求項1～4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項6】前記機械可読コードは、不正複写を禁止するための複写禁止情報を表す請求項1～5のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項7】前記符号化される所定情報は、画像が生成された画像処理装置を識別するための情報、特定文書データを識別するための情報、画像が生成された日時に関する情報、特定文書データの機密レベルに関する情報、特定文書データに対するアクセス資格に関する情報、及び特定文書データの出所を識別するための情報の少なくとも1つである請求項2～6のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項8】特定文書データであることを表す特定シンボル及び機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取る画像読取手段と、
読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する検出手段と、
検出手段により特定シンボルが検出された場合に、読み取った画像に基づいて、機械可読コードを復号化する復号化手段と、
を含む画像形成装置。

【請求項9】特定文書データであることを表す特定シンボル及び機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取

る画像読取手段と、
読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する検出手段と、
検出手段により特定シンボルが検出された場合に、読み取った画像に基づいて、機械可読コードを復号化する復号化手段と、
前記復号化手段により復号化された情報が複写禁止情報を表す場合に、画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御する制御手段と、
を含む画像形成装置。

【請求項10】特定文書データであることを表す特定シンボル及び機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取る画像読取手段と、
読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する検出手段と、
検出手段により特定シンボルが検出された場合に、読み取った画像に基づいて、機械可読コードを復号化する復号化手段と、
認証情報を入力する認証情報入力手段と、
前記復号化手段により復号化された情報が複写禁止情報を表す場合であっても、前記認証情報入力手段により認証が得られた場合には高画質な画像を出力し、認証が得られなかった場合には画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御する制御手段と、
を含む画像形成装置。

【請求項11】特定文書データであることを表す特定シンボルを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取る画像読取手段と、
読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する検出手段と、
検出手段により特定シンボルが検出された場合に、画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御する制御手段と、
を含む画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置及び画像形成装置に関し、特に、不正複写が禁止された特定文書データに不正複写を防止するための複写防止画像データを付加する画像処理装置と、複写防止画像が付加された特定文書の不正複写を防止することができる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナル・コンピュータの普及、プリンタや複写機の高性能化に伴い、戸籍謄本、契約書等のプリントアウトされた機密文書の不正複写、不

正使用が問題となっている。従来、このような機密文書の不正複写、不正使用を抑制するために、複写偽造防止用紙と呼ばれる特殊な用紙が使用されてきた。複写偽造防止用紙は、人間の目には見えにくい、複写機で複写すると隠されていた警告文字等が浮かび上がってくる特殊なパターンがあらかじめ印刷されている用紙である。この複写偽造防止用紙に印刷された文書を複写機で複写した場合、複写物には「複写禁止」等の警告文字が目立つように浮き出てくるので、不正に複写する行為に対して心理的な抑止力になるとともに、警告文字によりオリジナルと複写物とを区別することが可能になる。

【0003】特開平7-231384号公報に記載された画像処理装置は、上記の複写偽造防止用紙と同様の効果が得られるパターン画像を画像処理により生成するものである。この装置では、CCD等で読み取られた画像データに基づいて複写記録する際に、潜像として埋め込まれる警告文字部分と背景部分とが特定の共通濃度で異なるディザ処理を施されたパターン画像を、文書画像に合成することにより、通常の用紙を用いて、複写偽造防止用紙を用いた場合と同様のプリントを得ることができる。

【0004】また、特開平10-285385号公報には、視覚的に識別し難い色のドットパターンによって、プリンタ装置のネットワーク・アドレスやプリント日時等の情報を、プリントアウトされる画像に埋め込む記録媒体出力方法が提案されている。この方法を用いてプリントアウトされた画像には、ネットワーク・アドレス等の情報を残すことができるので、これらの情報を解析することにより出力したプリンタ装置や出力した日時等から文書の流出経路を特定することができる。

【0005】更に、特開平10-285385号公報に記載の方法に、複写機における被複写物が複写が禁止されている機密文書であることを認識して、複写動作を禁止する機能を組合わせることにより、機密文書の不正複写、不正使用を抑制するだけでなく、不正複写、不正使用を確実に防止することができる。例えば、バーコード等の機械可読コードを画像に付加してプリントアウトするようにすれば、複写機に機密文書であることを認識させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平7-231384号公報に記載された装置のように、警告文字等を浮かび上がらせるだけでは、不正行為を行った者を特定し再発を防止するなどの措置を採ることができない。

【0007】また、特開平10-285385号公報に記載の方法では、視覚的に識別し難くするために、黄色のトナーを用いてドットパターンを形成しているの、白黒プリンタにはこの方法を適用できないなど汎用性に欠ける、という問題がある。また、プリントアウト

された画像を白黒の複写機で複写すると、黄色のトナーを用いて形成されたドットパターンは複写されないため、付加された情報を削除するのも容易であり、流出経路の追跡が困難になる、という問題がある。

【0008】また、特開平10-285385号公報に記載の方法に、複写機における被複写物が複写が禁止されている機密文書であることを認識して、複写動作を禁止する機能を組合わせたとしても、プリントアウトされた画像においてバーコードの位置を明確に判別できるため、バーコードを除いて複写することにより付加された情報を容易に削除することができる、という問題がある。一方、簡単に削除できないように、プリントアウトされる画像全面にバーコードを付加することも考えられるが、その場合、全面に配置されたバーコードが画質を損なう、という問題がある。

【0009】更に、本出願人は、複写偽造防止用紙と同様の効果が得られるパターン画像（以下、複写偽造防止画像という）を画像処理によって生成する際に、複写偽造防止画像を構成する潜像部または背景部のいずれかを構成する微細パターンを機械可読コードとすることにより、複写偽造防止用紙と同様の効果を得ると共に、機械可読コードにより任意のデジタル情報を埋め込む技術について既に出願している（特願2000-16827号）。この技術によれば、複写偽造防止画像に複写禁止を示す情報を機械可読コードで埋め込み、複写機側にこの機械可読コードの復号化機能を持たせることにより、複写が禁止されている原稿の不正複写を防止することも可能となる。しかしながら、機械可読コードで埋め込まれた情報を、逐一復号化して複写禁止を示す情報か否かを判断していたのでは、処理時間が長くなり複写機の生産性が低下してしまう。

【0010】本発明は上記従来技術の問題点を鑑みなされたものであり、本発明の目的は、画像形成効率を損なうことなく、不正複写が禁止された特定文書画像の不正複写を防止するための画像を得るために使用する画像データを合成する画像処理装置を提供することにある。また、本発明の他の目的は、画像形成効率を損なうことなく、不正複写が禁止された特定文書画像の不正複写を確実に防止することができる画像形成装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の画像処理装置は、所定情報が付加された文書データを入力するためのデータ入力手段と、前記所定情報が不正複写が禁止された特定文書データであることを示す特定情報を含む場合に、該特定情報に基づいて、特定文書データであることを表す特定シンボルを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像データを生成する生成手段と、生成された画像データと特定文書データとを合成する合成手段と、を含んで構成したことを特

徴とする。

【0012】本発明の画像処理装置は、データ入力手段から、所定情報が付加された文書データが入力されると、所定情報が不正複写が禁止された特定文書データであることを示す特定情報を含む場合には、生成手段が、その特定情報に基づいて、特定文書データであることを表す特定シンボルを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像データを生成する。そして、合成手段は、生成された画像データと特定文書データとを合成する。この画像処理装置で合成されたデータに基づいて形成された画像を、本発明の画像形成装置で読み取れば、特定シンボルの有無で特定文書データか否かを簡単に判断でき、画像形成効率を損なうことなく、不正複写が禁止された特定文書画像の不正複写を確実に防止することができる。

【0013】上記の画像処理装置においては、生成手段は、所定情報の少なくとも一部を符号化して機械可読コードを生成し、特定シンボル及び機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像データを生成するようにしてもよい。機械可読コードにより任意のデジタル情報を背景画像に埋め込むことができる。

【0014】潜像が埋め込まれた背景画像としては、潜像部分と背景部分とが略等濃度であり、且つ潜像部分及び背景部分の一方が複写再現され他方は複写再現されない画像を用いることができる。この画像は複写偽造防止画像と呼ばれ、複写前は潜像部分と背景部分とが略等濃度で潜像は可視化されていないが、潜像部分及び背景部分の一方が複写再現され他方は複写再現されないで、複写後は埋め込まれた潜像が可視化される。これにより不正に複写する行為に対して心理的な抑止になると共に、浮かび上がった画像によりオリジナルと複写物とを区別することが可能になる。

【0015】また、生成手段は、特定シンボルが潜像となるように画像データを生成するようにしてもよく、特定シンボルが背景部分に含まれるように画像データを生成するようにしてもよい。

【0016】また、機械可読コードは、不正複写を禁止するための複写禁止情報を表すことができる。機械可読コードが複写禁止情報を表すことにより、機械可読コードを復号化して複写が禁止された特定文書データか否かを判断できるので、より確実に不正複写を防止することができる。

【0017】符号化される所定情報としては、画像が生成された画像処理装置を識別するための情報、特定文書データを識別するための情報、画像が生成された日時に関する情報、特定文書データの機密レベルに関する情報、特定文書データに対するアクセス資格に関する情報、及び特定文書データの出所を識別するための情報の少なくとも1つを含むことが好ましい。

【0018】本発明の画像形成装置は、特定文書データ

であることを表す特定シンボル及び機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取る画像読取手段と、読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する検出手段と、検出手段により特定シンボルが検出された場合に、読み取った画像に基づいて、機械可読コードを復号化する復号化手段と、を含んで構成したことを特徴とする。

【0019】本発明の画像形成装置は、画像読取手段が、特定文書データであることを表す特定シンボル及び機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取ると、検出手段が、読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する。次に、復号化手段は、検出手段により特定シンボルが検出された場合に、読み取った画像に基づいて、機械可読コードを復号化する。このように、機械可読コードの復号化を行う前に、読み取った画像から特定シンボルを検出し、特定シンボルが検出された場合に、機械可読コードを復号化するので、特定シンボルの有無で特定文書データか否かを簡単に判断でき、画像形成効率を損なうことなく、不正複写が禁止された特定文書画像の不正複写を確実に防止することができる。

【0020】本発明の画像処理装置は、特定文書データであることを表す特定シンボル及び機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取る画像読取手段と、読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する検出手段と、検出手段により特定シンボルが検出された場合に、読み取った画像に基づいて、機械可読コードを復号化する復号化手段と、前記復号化手段により復号化された情報が複写禁止情報を表す場合に、画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御する制御手段と、を含んで構成することができる。このように、復号化された情報が複写禁止情報を表す場合に、画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御するので、より確実に不正複写を防止することができる。

【0021】また、特定文書データであることを表す特定シンボル及び機械可読コードを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取る画像読取手段と、読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する検出手段と、検出手段により特定シンボルが検出された場合に、読み取った画像に基づいて、機械可読コードを復号化する復号化手段と、認証情報を入力する認証情報入力手段と、前記復号化手段により復号化された情報が複写禁止情報を表す場合であっても、前記認証情報入力手段により認証が得られた場合には高画質な画像を出力し、認証が得られなかった場合には画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御する制御手段と、を含むように画像形成装置を構成してもよい。このよう

に、ユーザに認証情報を入力させ、認証が得られなかった場合には、画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御するので、高いセキュリティを保証することができる。

【0022】更に、特定文書データであることを表す特定シンボルを潜像が埋め込まれた背景画像の一部に有する画像が合成された特定文書画像を読み取る画像読取手段と、読み取った画像に基づいて、特定シンボルを検出する検出手段と、検出手段により特定シンボルが検出された場合に、画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御する制御手段と、を含むように画像形成装置を構成してもよい。読み取った画像から特定シンボルを検出し、特定シンボルが検出された場合に、画像出力が禁止されるように制御するか、または出力画像の画質が劣化するように制御するので、特定シンボルの有無で特定文書データか否かを簡単に判断でき、画像形成効率を損なうことなく、不正複写が禁止された特定文書画像の不正複写を確実に防止することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

(第1の実施の形態) 第1の実施の形態に係る画像処理システムは、図1に示すように、パーソナル・コンピュータで構成されたクライアント装置71、72、本発明の画像処理装置が内蔵されたプリントサーバ73、及びプリント機能およびコピー機能を持つ複合機74が、インターネット等のネットワーク75に接続されて構成されている。なお、複合機74は、本発明の画像形成装置に相当する。この画像処理システムにおいて、クライアント装置71、72からの指示により文書データの印刷を行う場合には、クライアント装置に内蔵されたプリンタドライバによって、文書データがPDL(Printer Description Language)で記述された文書データ(PDLデータ)に変換され、PDLデータはネットワーク75を介してプリントサーバ73へ送信される。プリントサーバ73は受信したPDLデータに基づき機密文書か否かを判定し、機密文書であると判定された場合には、PDLデータを後述する通り加工して、加工後のPDLデータをネットワーク75を介して複合機74へ送信する。複合機74は、受信したPDLデータをラスタ画像データに変換し、プリント出力を行う。

【0024】次に、プリントサーバ73に内蔵された画像処理装置の構成に付いて説明する。この画像処理装置は、図2に示すように、プリントデータ入力部1、文書画像生成部2、文書画像バッファ3、付加情報抽出部4、潜像生成部5、付加情報符号化部6、パターン格納部7、パターン画像生成部8、パターン画像バッファ9、画像合成部10、及び画像出力部11から構成されている。

【0025】プリントデータ入力部1には、外部のコンピュータ等から送信されたPDLデータが入力される。このPDLデータのヘッダー部には、プリントジョブを送信したコンピュータのIP(Internet Protocol)アドレス、プリントジョブを送信したユーザ名、プリントサーバのIPアドレス、プリントする文書ファイル名、プリントサーバがPDLデータを識別するために割振る文書ID、プリントする文書のタイムスタンプ、文書ファイルに設定された機密レベル、文書ファイルに設定されたパスワード等のコード化情報、及び潜像として埋め込む潜像形状情報が付加情報として付加されている。

【0026】これらの付加情報は、複写を禁止する必要がある機密文書等にだけ付加されているので、付加情報が抽出された場合には、その文書は機密文書等であると判定される。なお、機密レベル等の特定の付加情報が抽出された場合に、機密文書等であると判定するようにしてもよい。特に、本実施形態においては、潜像として埋め込む画像の形状は、複写が禁止された機密文書であることを複写機側で認識するための特定シンボルとしても機能する。特定シンボルの機能については後述する。

【0027】文書画像生成部2は、プリントデータ入力部1から入力されたPDLデータをラスタ展開して2値画像化された文書画像データを生成する。文書画像バッファ3は、文書画像生成部2で生成された文書画像データを一時格納する。

【0028】付加情報抽出部4は、プリントデータ入力部1に入力されたPDLデータからこのPDLデータのヘッダー部に付加された付加情報を抽出し、抽出した付加情報を潜像形状情報とコード化情報とに分解する。潜像生成部5は、付加情報抽出部4から入力された潜像形状情報をラスタ展開して2値画像化された潜像画像データを生成する。付加情報符号化部6は、付加情報抽出部4から入力されたコード化情報を誤り訂正符号化し、潜像生成部5から入力された潜像画像データを参照して誤り訂正符号化されたコード化情報をコード変換し、コードデータを生成する。

【0029】パターン格納部7には、例えば、図3(A)に示す右下がりの斜線パターン0、図3(B)に示す左下がりの斜線パターン1、及び図3(C)に示すドットパターン2の3種類のパターンが格納されている。パターン画像生成部8は、パターン格納部7に格納された3種類のパターンからコードデータの各値に応じたパターンを選択し、3種類のパターンで構成されたパターン画像を生成する。パターン画像バッファ9は、パターン画像生成部8で生成されたパターン画像を一時格納する。

【0030】画像合成部10は、文書画像バッファ3から読み出された文書画像データに、パターン画像バッファ9から読み出されたパターン画像を重畳して合成する。即ち、機密文書等に係る文書画像データには、複写

による偽造を防止するための潜像形状が埋め込まれたパターン画像（複写偽造防止画像）が合成される。一方、機密文書等以外の文書に係る文書画像データには、付加情報が付加されていないので、パターン画像は合成されない。

【0031】画像出力部11は、パターン画像が合成された文書画像データを出力する。

【0032】次に、この画像処理装置の動作について説明する。外部のコンピュータ等から送信されたPDLデータがプリントデータ入力部1に入力されると、入力されたPDLデータは文書画像生成部2により解釈されラスタ展開されて、2値画像化された文書画像データが文書画像バッファ3に格納される。

【0033】また、付加情報抽出部4によりPDLデータのヘッダー部に付加された付加情報が抽出される。PDLデータから付加情報が抽出されなかった場合には、機密文書ではないと判定され、付加情報抽出部4から、付加情報が抽出されなかったことを示す信号（図示せず）が、潜像生成部5、付加情報符号化部6、パターン画像生成部8、及び画像合成部10に送信される。この信号を受信した各部での処理は行われず、文書画像バッファ3から読み出された文書画像データは、画像合成部

潜像画像の解像度＝プリンタ解像度÷パターンの横画素数・・・(1)

潜像画像の縦横画素数

＝文書画像の縦横画素数÷パターンの横画素数・・・(2)

例えば、プリンタ解像度が600dpi、パターンの横画素数が12画素、文書画像データの縦×横の画素数が4960×7015画素の場合、潜像画像の解像度は50dpi、縦×横の画素数は413×584画素となる。即ち、潜像画像の1画素がパターン1つの大きさに対応するように設定されている。この潜像生成部5で生成された潜像画像データは、付加情報符号化部6に出力される。

【0037】ここで、図4（A）に、プリント出力されたパターン画像の一例を示す。なお、潜像部分が明確になるように全面白の文書画像を合成した例とした。図4（A）には、プリント出力されたパターン画像全体が示されている。なお、文書画像データは1ビット／画素の2値画像である。図4（A）中の「丸秘」記号の領域が複写機で複写すると浮かび上がる潜像部であり、その周囲の領域が背景部である。この図では「丸秘」記号が識別できるが、潜像部の濃度（単位面積当たりの黒色画素面積）は背景部の濃度と同一の濃度とされており、実際には潜像部の「丸秘」記号は識別し難くなっている。

【0038】図4（C）は、図4（A）の四角で囲んだ領域を拡大した画像であり、プリント出力された文書画像は、図3（A）～（C）に示すパターン0～2から構成されており、潜像部の内部にはドットパターン2が配置され、背景部には斜線パターン0または1が配置されている。

10を通過して画像出力部11にそのまま出力される。

【0034】PDLデータから付加情報が抽出された場合には、抽出された付加情報は、付加情報抽出部4により潜像形状情報とコード化情報とに分解される。このうち潜像形状情報は、潜像生成部5に出力され、コード化情報は付加情報符号化部6に出力される。さらに、上記処理と平行して、PDLデータをプリントサーバ73内部の文書データ記憶部（図示せず）へ格納すると共に、付加情報抽出部4が抽出した文書、ID、プリント日時、クライアントPCのIPアドレス、プリントジョブを送信したユーザ名、及びPDLデータの格納アドレスを、文書データ記憶部（図示せず）に格納されたログファイルに追加して記憶する。

【0035】潜像生成部5に潜像形状情報が入力されると、入力された潜像形状情報は所定のフォントを使用してラスタ展開され、2値画像化された潜像画像データが生成される。使用するフォントは、上述の複写偽造防止用紙と同様の効果を発揮させるために、比較的大きなポイント数（例えば48ポイント）が設定されている。但し、潜像画像は、以下の（1）及び（2）式の関係を満足するように2値画像化されている。

【0036】

【0039】パターン0～2は前記の通り各々形状が異なるが、各パターンを構成する黒色画素の数が略同じであり、パターンの配列に拠らずプリント出力された場合の濃度が略同じになるように構成されている。なお、実際にはプリンタ特性により画素数が同じでもパターンにより濃度が多少異なるため、プリント出力後の濃度が正確に一致するように、各パターンを構成する黒色画素の数及びパターン形状が設定されている。

【0040】背景部に配置される斜線パターン0及び1は、図3（A）及び（B）に示すように、斜めに引かれた直線状の微細パターンであり、複写機で複写された場合にパターンが再現される特性を有している。これに対し、潜像部の内部に配置されるドットパターン2は、図3（C）に示すように、孤立ドットがまばらに配置されたパターンであり、複写機で複写された場合にパターンが再現されにくい特性を有している。

【0041】このため、図4（A）に示すパターン画像を複写機で複写すると、背景部は高濃度で複写され、潜像部の内部は画像が抜けて、図4（B）に示すように、複写物において白抜きの「丸秘」記号が浮かび上がる。

【0042】付加情報符号化部6に、付加情報抽出部4からコード化情報が入力され、潜像生成部5から潜像画像データが入力されると、入力されたコード化情報は付加情報符号化部6により誤り訂正符号化される。誤り訂正符号化されたコード化情報は「0」及び「1」のビット

ト列で表されており、このビット列を1ビットずつ読み出して、読み出したビット列を所定の大きさの2次元配列(単位2次元配列)に並べ替える。この単位2次元配列の最外周のビットは、コードデータの位置決めや切り出しを容易にするために、総てビット1とされている。

【0043】この単位2次元配列が、さらに縦方向及び横方向に繰り返して並べられて、潜像画像の画素数に対応する大きさの2次元配列とされる。その後、潜像画像データの画素が参照されて、潜像画像データの画素が黒色画素である場合には、黒色画素の位置に対応する2次元配列の要素の値が、強制的に、複写により再現し難いパターンを選択するための値「2」に置き換えられる。以上の通り、誤り訂正符号化されて2次元配列に並び替えられ、潜像画像データに応じてコード変換されたコードデータ(2次元配列コード)は、パターン画像生成部8に出力される。

【0044】次に、2次元配列コードがパターン画像生成部8に入力されると、入力された2次元配列コードの各要素の値に応じてパターン格納部7から1つのパターンが選択され、選択されたパターンが読み込まれる。例えば、要素の値が「0」のときは、図3(A)に示す右下がりの斜線パターン0が選択され、要素の値が「1」のときは、図3(B)に示す左下がりの斜線パターン1が選択され、要素の値が「2」のときは、図3(C)に示すドットパターン2が選択される。読み込まれた各パターン0～2は、パターン画像バッファ9の対応する位置に書き込まれる。

【0045】潜像画像の画素数に対応する大きさの2次元配列コードの全部について、上記処理が繰り返されることにより、パターン画像バッファ9に、上記3種類のパターンから構成され且つ文書画像データと同じ大きさのパターン画像データが形成されて、格納される。

【0046】画像合成部10では、文書画像データが文書画像バッファ3から読み出され、パターン画像データがパターン画像バッファ9から読み出されると、両画像データの各画素が論理和演算によって合成され、パターン画像が合成された文書画像データが画像出力部11に出力される。そして、画像出力部11は、パターン画像が合成された文書画像データを、ネットワーク75を介して複合機74に出力する。複合機74は、そのプリント機能により文書画像データに基づきパターン画像が合成された文書画像をプリントアウトする。

【0047】上記のパターン画像は、その背景部に、ビット「0」に対応して右下がりの斜線パターン0が配置され、ビット「1」に対応して左下がりの斜線パターン1が配置されるが、斜線パターン0と斜線パターン1とはパターン形状が相違しているので、パターン形状によりビット「0」及びビット「1」を機械で識別することができる。即ち、この2種類のパターンを用いて機械可読コードを構成することができ、プリンタのIPアドレ

ス、出力日時等の情報を出力画像中に機械可読コードとして埋め込むことができる。なお、ビット「0」に斜線パターン1を対応させ、ビット「1」に斜線パターン0を対応させるようにしてもよい。

【0048】この通り出力画像中に機械可読コード(デジタルコード)を埋め込むことにより、埋め込まれた情報から出力されたプリントの流出経路を特定することができ、万が一不正に複写された場合でも、複写物に再現された機械可読コードから出力されたプリントの流出経路を容易に追跡することができる。

【0049】なお、上記では、機械可読コードを構成する2つの斜線パターン及び1つのドットパターンの3つのパターンでパターン画像データを形成したが、特定の情報を機械可読コードとして表示することができればよく、パターンの種類は3種類に限定されない。また、パターン画像データを生成するための処理は、ハードウェアで実行するように構成してもよく、ソフトウェアで実行するように構成してもよい。

【0050】次に、本発明の画像形成装置である複合機74の構成について説明する。図5に示すように、複合機74は、原稿を読み取り画像として入力する画像入力部20、入力された画像を処理する画像処理部21、画像出力を行い用紙上への記録を行う画像出力部22、入力された画像から複写禁止文書を示す特定シンボルを検出する特定シンボル検出部23、入力された画像から2次元配列コードを検出し元の情報に復号するコード復号部24、PDLデータをコンポーザして画像生成を行う画像生成部25、複合機全体の制御を行う制御部26、ユーザへの情報表示とキー入力を行うコントロールパネル27、図1に示すネットワーク75へ接続するためのネットワーク・インターフェイス28、画像処理部21からの入力と画像生成部25からの入力とを選択して画像出力部22へ出力するセレクトラ60、及び1ページ分の画像を格納しておくページバッファ29から構成されている。

【0051】次に、プリント出力された文書画像の複写動作について説明する。まず、画像入力部20において、図4(A)に示すパターン画像が付加された原稿が読み取られ、読取られた画像データが入力される。入力された画像データは、ページバッファ29へ一時的に格納されると共に、特定シンボル検出部23に入力される。特定シンボル検出部23においては、特定シンボルの検出処理が行われ、特定シンボルが含まれているか否かが判定される。そして、その判定結果が制御部26へ出力される。

【0052】ここで、本実施の形態における特定シンボルの判定方法について説明する。本実施の形態では、特定シンボルを含む原稿がどのような向きに配置されても、入力された画像データ中に特定シンボルが含まれているか否かが精度よく判定できるように、原稿の向きに

ほとんど依存しない特性値および一致度を用いている。使用される特性値は、特定シンボルに応じて予め設定された円領域内のオン画素総数およびオン／オフ反転総数、ならびに同特定シンボルに応じて予め設定された第1の円周上でのオン画素総数およびオン／オフ反転総数の計4つである。また、使用される一致度は、特定シンボルに応じて予め設定された第2の円周上の画像パターン（1次元パターン）と、特定シンボルに応じて予め設定された正規パターンとに基づいた演算により得られる。本実施の形態では、上記各特性値と特定シンボルに応じて設定された各特性値の許容範囲とを比較した結果と、上記一致度と予め設定された許容範囲とを比較した結果と、に基づいて特定シンボルを検出するため、原稿の向きにほとんど依存せずに特定シンボルを高い精度で検出することができる。

【0053】なお、第1の円周と第2の円周とは一致する必要はなく、むしろ、異なっている方が望ましい。また、オン「画素総数」とは領域内のオン画素の数をいい、「オン／オフ反転総数」とは、主副走査方向において上記領域内でオンからオフ、あるいはオフからオンに変化する画素数（回数）をいう。また、「円領域」は、検出しようとする特定シンボルのサイズや原稿の読み取り解像度等から定まる特定シンボルの中心位置を中心とした特定直径の円に囲まれた領域である。なお、「特定直径」は、メモリ容量および処理量の増大を抑制する観点から、上記円領域内に特定シンボルが納まる最小の長さに設定するのが望ましい。

【0054】また、「第1の円周上」は、第1の半径の円の円周が通る領域であり、「第1の半径」は以下の関係を満たす。

$$(\text{第1の半径}) \times 2 < (\text{特定直径})$$

さらに、第1の円周の中心点および第1の半径は、第1の円周が特定シンボルの特徴を明瞭に表す部分を通るように設定される。上述した関係および設定方針は第2の円周の中心点および第2の半径についても同様である。

【0055】上記各特性値を検出するとともに上記一致度を算出し、これらを用いて特定シンボルを検出する特定シンボル検出部23の構成および動作について、図6を参照して説明する。既に述べた通り、本実施の形態では、図4に例示したパターン画像中の「丸秘」記号が検出すべき特定シンボルである。

【0056】図6に示すように、特定シンボル検出部23に入力された画像データは、ノイズ除去回路31において、そのノイズが除去される。ここで、ノイズとは2次元配列コードを構成する斜線パターン以外の画像のことであり、例えば、文書画像を構成する文字、図形、写真等がノイズとしてして除去される。具体的には孤立ドットパターンと、斜線パターン以上の大きさ（連結画素数）を持った画像とが除去される。これにより、誤判定の発生確率が低減される。ノイズ除去回路31でノイズ

が除去された画像データは、第1バッファメモリ32に一時的に格納される。

【0057】次に、第1バッファメモリ32に格納された画像データは、読み出されて縮小回路33に入力され、縮小処理される。ここで、縮小率は、斜線パターン間隔分の1に設定されている。例えば、入力画像の解像度が400dpi、斜線パターンの間隔が0.5mm（400dpiで8画素）である場合、縮小率は1/8、即ち12.5%に設定される。この縮小処理によって斜線パターンが存在する領域では黒画素が上下左右に連絡され、斜線パターンが存在しない部分のみが白く抜けるようになり、図4（A）に示す画像から「丸秘」記号部分のみが白く抜けた略黒べたの画像となる。縮小回路33で縮小処理された画像データは、第2バッファメモリ34に一時的に格納される。

【0058】第2バッファメモリ34に格納された画像データが、円領域内オン画素総数検出回路35、円領域内オン／オフ反転総数検出回路36、第1の円周上オン画素総数検出回路37、第1の円周上オン／オフ反転総数検出回路38、第2の円周上データ一致度算出回路39へそれぞれ入力されると、それぞれの特性値が検出／算出される。

【0059】即ち、円領域内オン画素総数検出回路35は、上記円領域を移動させる毎に上記円領域内のオン画素の数を検出し、円領域内オン／オフ反転数検出回路36は、上記円領域を移動させる毎に主副両走査方向において上記円領域内でオンからオフ、オフからオンに変化する画素数を検出する。第1の円周上オン画素総数検出回路37は、上記円領域を移動させる毎に、第1の半径を有する第1の円周上のオン画素の数を検出し、第1の円周上オン／オフ反転総数検出回路38は、上記円領域を移動させる毎に、上記第1の円周上の円周方向におけるオン／オフ反転総数を検出する。

【0060】これらの回路35～38による各特性値の検出方法は任意である。例えば、円領域内オン画素総数検出回路25において、上記円領域を主走査方向（あるいは副走査方向）へ移動させる直前の検出結果を保持し、当該円領域を主走査方向（あるいは副走査方向）へ移動させたときに新たに当該円領域に入ってきた画素と当該円領域外へ出ていった画素と上記直前の検出結果とに基づいて検出結果を得るようにしてもよいし、上記円領域を移動させる毎に当該円領域内の全ての画素を調べて検出結果を得るようにしてもよい。

【0061】また、第2の円周上データ一致度検出回路39は、特定シンボルの中心点を中心とし、第2の半径を有する第2の円周上の画像パターンと正規パターンとに基づいた演算を行うことで、走査対象の画像と特定シンボルとの一致度を算出する。

【0062】回路35～39において検出／算出された特性値の各々は、判定回路40に入力され、判定回路4

0において、予め登録されている特定シンボルの特性値と比較され、特定シンボルが含まれているか否かが判定される。

【0063】特定シンボル検出部23において、入力画像データに特定シンボルが含まれないと判定された場合には、入力画像データは複写が禁止された機密文書等に係る画像データではないため、制御部26は、そのまま複写動作を継続させる。即ち、ページバッファ29に格納されている画像データを読み出して、画像処理部21へ入力し、画像処理部21で階調処理等の複写再現のための画像処理を行い、画像出力部22へ出力して、用紙上への画像形成が行われる。

【0064】一方、特定シンボル検出部23において、入力画像データに特定シンボルが含まれていると判定された場合には、入力画像データは複写が禁止された機密文書等に係る画像データであるため、制御部26は、複写動作を一旦停止させ、ページバッファ29から格納された画像データを読み出して、コード復号部24へ入力し、コード復号部24において入力された2次元配列コードの復号処理を行い、入力画像データの機密レベルを検出する。

【0065】図7に示すように、コード復号部24に入力された画像データは、ノイズ除去回路41において、そのノイズが除去される。このノイズ除去処理は、特定シンボル検出部23のノイズ除去回路31におけるのと同様に行われる。ノイズ除去回路41でノイズが除去された画像データは、パターン検出回路42へ入力される。

【0066】パターン検出回路42において、2種類の斜線パターンの検出が行われ、検出されたパターンに対応したビットデータが、検出された座標の画素値と組にして出力される。ここで、斜線パターンが検出されなかった場合には、その座標の画素値としては、0、1以外の値（例えば、2）が出力される。パターン検出回路42の出力データは、バッファメモリ43に一時的に格納される。

【0067】バッファメモリ43に格納された画像データは、読み出されてスキュー角検出回路44へ入力される。スキュー角検出回路44では、入力画像データのスキュー角度を算出する。スキュー角度は、画素値0または1の画素についてハフ変換を行い、その角度軸上への投影分布のピークを求めることにより算出される。算出されたスキュー角度は、コード検出回路45へ出力される。

【0068】次に、バッファメモリ43に一時的に格納しておいた画像データが読み出され、コード検出回路45へ入力される。コード検出回路45は、スキュー角検出回路44で算出されたスキュー角度に沿って画像を走査し、0または1の画素値（ビットの0または1に対応している）からなるビット列を読み出す。次に、読み出

したビット列から同期コードを検出する。同期コードは、例えば、所定の縦横サイズの矩形領域を取り囲むすべてビット1で構成されたコードとして定義されている。この同期コードに囲まれたビット配列が、既述した単位2次元配列となっている。コード検出回路45は、このビット配列を単位2次元配列毎に1次元のビット列に並べ替えて、誤り訂正復号回路46に出力する。

【0069】誤り訂正復号回路46では、入力された1次元のビット列に対して、所定の誤り訂正復号化処理を行う。この誤り訂正復号化処理は、プリントサーバ73において2次元配列コードを生成する際に適用された誤り訂正符号化処理に対応している。誤り訂正復号化されたデータ（復号データ）は、文書ID、機密レベル、パスワード、及びプリントサーバのIPアドレス等の情報を含んでいる。そして、コード復号部24において復号化されたデータは、制御部26へ出力される。

【0070】制御部26は、入力された復号データから機密レベル情報を抽出して、その機密レベルに応じて処理を行う。例えば、下記のように3段階の機密レベルを設定することができる。

【0071】機密レベル（1）：無条件に複写を禁止する。

【0072】機密レベル（2）：所定のパスワードを保有する特定のユーザにのみ通常の複写を許可する。

【0073】機密レベル（3）：所定のパスワードを保有する特定ユーザにのみ高画質での複写を許可し、所定のパスワードを保有しないユーザには通常の複写を許可する。

【0074】無条件に複写を禁止する機密レベル（1）の場合には、制御部26は、コントロールパネル27に、複写が禁止された原稿である旨を表示させ、複写動作を中止させる。これにより、読取られた原稿に特定シンボルが含まれている場合には、無条件に複写が禁止される。

【0075】所定のパスワードを保有する特定のユーザにのみ通常の複写を許可する機密レベル（2）の場合には、制御部26は、コントロールパネル27にユーザID及びパスワードの入力を促すメッセージを表示させ、ユーザによりコントロールパネル27からユーザID及びパスワードが入力された場合には、入力されたパスワードが復号データに含まれるパスワードと一致するか否かを判定する。

【0076】パスワードが一致しない場合は、制御部26は、コントロールパネル27に、複写が禁止された原稿である旨を表示させて、複写動作を中止させる。一方、パスワードが一致した場合は、制御部26は、通常の複写動作を再開する。即ち、ページバッファ29に格納されている画像データを読み出して、画像処理部21へ入力し、画像処理部21で階調処理等の複写再現のための画像処理を行い、画像出力部22へ出力して、用紙

上への画像形成が行われる。

【0077】従って、読取られた原稿に特定シンボルが含まれている場合であっても、特定のユーザが所定のパスワードを入力した場合には、通常の複写動作が再開されるが、図4（A）に示すパターン画像が付加された原稿を複写機で通常通り複写すると、背景部は高濃度で複写され、潜像部の内部は画像が抜けて、図4（B）に示すように、複写物において白抜きの「丸秘」記号が浮かび上がり、複写が禁止された原稿であることが明らかになる。

【0078】また、パスワードが一致したか否かに拘らず、制御部26は、復号データに含まれているプリントサーバのIPアドレスを抽出し、IPアドレスで特定されたプリントサーバ73に、ネットワーク・インターフェイス28及びネットワーク75を介して、復号データ及びユーザIDを送信する。プリントサーバ73は、図8に示すように、送信されたデータに基づき、文書ID、プリント（複写）日時、送信してきた複合機（クライアント）のIPアドレス、及び複合機から送信されたユーザ名を、履歴としてログファイルに記録する。なお、入力されたパスワード等も、履歴としてログファイルに記録してもよい。また、通常の複写を行う場合には、PDLデータ格納アドレスは記録されない。

【0079】所定のパスワードを保有する特定ユーザにのみ高画質での複写を許可し、所定のパスワードを保有しないユーザには通常の複写を許可する機密レベル（3）の場合には、制御部26は、コントロールパネル27にユーザID及びパスワードの入力を促すメッセージを表示させ、ユーザによりコントロールパネル27からユーザID及びパスワードが入力された場合には、入力されたパスワードが復号データに含まれるパスワードと一致するか否かを判定する。

【0080】パスワードが一致しない場合は、制御部26は、通常の複写動作を再開する。即ち、ページバッファ29に格納されている画像データを読み出して、画像処理部21へ入力し、画像処理部21で階調処理等の複写再現のための画像処理を行い、画像出力部22へ出力して、用紙上への画像形成が行われる。従って、読取られた原稿に特定シンボルが含まれている場合であって、特定のユーザが所定のパスワード以外のパスワードを入力した場合には、通常の複写動作が再開され、複写が禁止された原稿であることが明らかになる。

【0081】一方、パスワードが一致した場合は、制御部26は、復号データに含まれているプリントサーバのIPアドレスを抽出し、IPアドレスで特定されたプリントサーバ73に、ネットワーク・インターフェイス28及びネットワーク75を介して、復号データ及びユーザIDを送信すると共に、復号データに含まれる文書IDに係る文書データ（PDLデータ）の送信を要求する。

【0082】プリントサーバ73は、送信された復号データから文書IDを抽出し、ログファイルを参照して、PDLデータ格納アドレスから取得した文書IDに対応するPDLデータを読み出し、プリントサーバ73に内蔵された画像処理装置において、複写による偽造を防止するためのパターン画像データを生成してPDLデータに結合させ、複合機74へ送信する。

【0083】既に説明した通り、パターン画像には、斜線パターンで構成された2次元配列コードにより、文書ID、機密レベル、パスワード、及びプリントサーバのIPアドレス等の情報が埋め込まれると共に、潜像として複写が禁止された機密文書であることを複写機側で認識するための特定シンボルが埋め込まれる。なお、文書IDは、再プリントに際し新たに発行されている。

【0084】複合機74側でPDLデータを受信すると、制御部26は、画像生成部25において受信したPDLデータからラスター画像を生成させて、画像出力部22へ出力させ、用紙上への画像形成が行われる。従って、読取られた原稿に特定シンボルが含まれている場合であり、且つ、特定のユーザが所定のパスワードを入力した場合には、プリントサーバ73から送信されたPDLデータに基づいて、パターン画像が付加された文書画像がプリント出力（再プリント）され、読み取った原稿を通常通り複写するよりも高画質な出力画像を得ることができる。

【0085】また、プリントサーバ73は、図8に示すように、送信されたデータに基づき、文書ID、機密レベル、プリント（再プリント）日時、送信してきた複合機（クライアント）のIPアドレス、複合機から送信されたユーザ名、パスワード、及び文書IDに対応するPDLデータ格納アドレスを、履歴としてログファイルに記録する。即ち、プリントサーバ73のログファイルには、機密文書のプリント履歴情報だけではなく、プリント出力された機密文書のコピー履歴情報が残ることになり、管理者はログファイルを参照するだけで機密文書の流通状況を把握することができるようになる。

【0086】（第2の実施の形態）第2の実施の形態に係る画像処理システムは、複写が禁止された機密文書であることを複写機側で認識するための特定シンボルを、背景部に微細パターンとして埋め込んだパターン画像を使用し、この特定シンボルを検出する以外は、第1の実施の形態と同様であるため、同一部分については説明を省略し、相違点のみ説明する。

【0087】図9に本実施の形態で使用するパターン画像の例を示す。図9（A）には、プリント出力されたパターン画像全体が示されている。なお、文書画像データは1ビット／画素の2値画像である。図9（A）中の「COPY」の文字領域が複写機で複写すると浮かび上がる潜像部であり、その周囲の領域が背景部である。この図では「COPY」の文字が識別できるが、潜像部の

濃度（単位面積当たりの黒画素面積）は背景部の濃度と同一の濃度とされており、実際には潜像部の「COPY」の文字は識別し難くなっている。

【0088】図9（C）は、図9（A）の四角で囲んだ領域（C）を拡大した画像であり、プリント出力された画像は、前記のパターン0～2から構成されており、潜像部の内部にはドットパターン2が配置され、背景部には斜線パターン0または1が配置されている。

【0089】図9（D）は、図9（A）の四角で囲んだ領域（D）を拡大した画像であり、背景部には、斜線パターン0または1で構成された2次元配列コード部と、図10に示す第4のパターンである円パターン3で構成された部分とが交互に配置されている。この円パターン3で構成された部分が、複写が禁止された機密文書であることを複写機側で認識するための特定シンボル部となる。

【0090】パターン0～3は前記の通り各々形状が異なるが、各パターンを構成する黒色画素の数が略同じであり、パターンの配列に拠らずプリント出力された場合の濃度（単位面積当たりの黒画素の表面積）が同じになるように構成されている。このため、図9（A）に示す画像は、人間の目には全面均一のグレイ背景に見える。なお、実際にはプリンタ特性により画素数が同じでもパターンにより濃度が多少異なるため、プリント出力後の濃度が正確に一致するように、各パターンを構成する黒色画素の数及びパターン形状が設定されている。

【0091】背景部に配置される斜線パターン0、1及び円パターン3は、複写機で複写された場合にパターンが再現される特性を有している。これに対し、潜像部の内部に配置される孤立ドットがまばらに配置されたドットパターン2は、複写機で複写された場合にパターンが再現されにくい特性を有している。このため、図9（A）に示すパターン画像を複写機で複写すると、背景部は高濃度で複写され、潜像部の内部は画像が抜けて、図9（B）に示すように、複写物において白抜きの「COPY」の文字が浮かび上がる。

【0092】次に、プリント出力された文書画像の複写動作について説明する。まず、画像入力部20において、図9（A）に示すパターン画像が付加された原稿が読み取られ、読取られた画像データが入力される。入力された画像データは、ページバッファ29へ一時的に格納されると共に、特定シンボル検出部23に入力される。図11に示すように、本実施の形態では、複合機の特定シンボル検出部23の構成も第1の実施の形態とは相違する。特定シンボル検出部23に入力された画像データは、ノイズ除去回路51において、そのノイズが除去される。ノイズ除去回路31でノイズが除去された画像データは、バッファメモリ52に一時的に格納される。

【0093】次に、バッファメモリ52に格納された画

像データは、読み出されて円パターン検出回路53に入力される。円パターン検出回路53は、テンプレートマッチングによって特定の円パターン（本実施の形態では、図10に示す円パターン3）の個数を検出し、検出結果をカウント回路54に出力する。カウント回路54では、円パターン検出回路53で検出された特定の円パターンの個数をカウントし、判定回路55へ出力する。判定回路55は、カウント回路54から入力される特定の円パターンの検出個数が予め設定された閾値を超えた場合に、特定シンボルが検出されたと判定して、判定結果を制御部26に出力する。

【0094】特定シンボル検出部23において、入力画像データに特定シンボルが含まれないと判定された場合には、入力画像データは複写が禁止された機密文書等に係る画像データではないため、制御部26は、そのまま複写動作を継続させる。即ち、ページバッファ29に格納されている画像データを読み出して、画像処理部21へ入力し、画像処理部21で階調処理等の複写再現のための画像処理を行い、画像出力部22へ出力して、用紙上への画像形成が行われる。

【0095】一方、特定シンボル検出部23において、入力画像データに特定シンボルが含まれていると判定された場合には、入力画像データは複写が禁止された機密文書等に係る画像データであるため、制御部26は、第1の実施の形態と同様にして、複写動作を一旦停止させ、ページバッファ29から格納された画像データを読み出して、コード復号部24へ入力し、コード復号部24において入力された2次元配列コードの復号処理を行い、入力された復号データから機密レベル情報を抽出して、その機密レベルに応じて処理を行い、復号データに含まれているプリントサーバのIPアドレスを抽出し、IPアドレスで特定されたプリントサーバ73に、ネットワーク・インターフェイス28及びネットワーク75を介して、復号データ及びユーザIDを送信する。プリントサーバ73は、送信されたデータに基づき、文書ID、プリント（複写）日時、送信してきた複合機（クライアント）のIPアドレス、及び複合機から送信されたユーザ名を、履歴としてログファイルに記録する。

【0096】以上の通り、上記第1及び第2の実施の形態においては、複写が禁止されている文書画像に合成される複写偽造防止画像には、複写が禁止された機密文書であることを複写機側で認識するための特定シンボルと共に、複写禁止情報が、複写機が読み取ることができる機械可読コード（2次元配列コード）として埋め込まれている。

【0097】上記第1及び第2の実施の形態では、この複写偽造防止画像が合成された文書画像を複合機において複写する際に、画像情報の読み込みと同時に特定シンボルの検出を行い、特定シンボルが検出された場合にのみ2次元配列コードを復号化して複写制御を行うため、

通常の文書画像を複写する場合の複写効率を低下させることなく、不正複写を防止することができる。同時に、特定シンボル及び機械可読コードの復号化データの両方により、複写制御を行うべき原稿であるか否かを判断できるので、より確実に不正複写を防止することができる。

【0098】また、特定シンボル及び機械可読コードは、複写偽造防止画像の構成要素として埋め込まれて文書画像に合成されるが、複写偽造防止画像はプリント物上では全面均一の薄いグレー背景となるため、特定シンボル及び機械可読コードが埋め込まれた位置が不明で、特定シンボルや機械可読コードを削除する等の不正行為を行い難く、プリント物上での文書の読み易さ等、文書画像の画質を損なうことがない。

【0099】また、文書画像毎に、複写偽造防止画像に複写機が読み取ることができる機械可読コードとしてパスワードを埋め込んでいた場合には、ユーザが入力したパスワードが埋め込まれたパスワードと一致するか否かにより、異なる複写動作を行わせることができる。

【0100】また、文書画像中に埋め込まれた特定シンボル及び機械可読コードは、複写機で通常通り複写されると再現されるので、万が一不正に複写された場合でも、複写物に再現された特定シンボルから複写が禁止された機密文書であることが明らかになり、複写物に再現された機械可読コードから出力されたプリントの流出経路を容易に追跡することができる。

【0101】また、複写偽造防止画像が合成された文書画像は、複写機で不正に複写すると潜像として埋め込まれていた警告文字等が浮かび上がることになるので、不正に複写する行為に対して心理的な抑止になると共に、浮かび上がった画像によりオリジナルと複写物とを区別することが可能になる。

【0102】また、誤り訂正符号化した機械可読コードを使用すると共に、この機械可読コードを画面全面に多数個繰返し並べているので、潜像の埋め込みや文書画像との合成により一部の機械可読コードが消失しても、埋め込んだ情報を精度よく復号することができる。

【0103】(第3の実施の形態) 第3の実施の形態に係る画像処理システムは、複写が禁止された機密文書であることを複写機側で認識するための特定シンボルを潜像として埋め込み、潜像内部の微細パターンとして1ドットの大きさのドットがランダムに配置された孤立ドットパターン、及び背景部の微細パターンとして45度50線程度の網点パターンで構成されたパターン画像を使用する。そして、複写機側はこの特定シンボルを検出して、特定シンボルが検出された場合には、無条件に複写動作を中止する以外は、第1の実施の形態と同様であるため、同一部分については説明を省略し、相違点のみ説明する。

【0104】図12に本実施の形態で使用するパターン

画像の例を示す。図12(A)には、プリント出力されたパターン画像全体が示されている。なお、文書画像データは1ビット/画素の2値画像である。図12(A)中の「丸秘」記号の領域が複写機で複写すると浮かび上がる潜像部であり、その周囲の領域が背景部である。この図では「丸秘」記号が識別できるが、潜像部の濃度(単位面積当たりの黒画素面積)は背景部の濃度と同一の濃度とされており、実際には潜像部の「丸秘」記号は識別し難くなっている。

【0105】図12(C)は、図12(A)の四角で囲んだ領域(E)を拡大した画像である。潜像部の内部は比較的密に配置された小さなドットパターンで構成されており、このパターンは複写機で複写された場合に再現され難い特性を持っている。一方、背景部は比較的粗く配置された大きなドットパターンで構成されており、このパターンは複写機で複写された場合に再現される特性を持っている。このため、図12(A)に示すパターン画像を複写機で複写すると、背景部は高濃度で複写され、潜像部の内部は画像が抜けて、図12(B)に示すように、複写物において白抜ききの「丸秘」記号が浮かび上がる。なお、潜像部の内部を比較的粗く配置された大きなドットパターンで構成し、背景部を比較的密に配置された小さなドットパターンで構成してもよい。

【0106】図13に示すように、本実施の形態の複合機は、コード復号部を備えていない点で第1の実施の形態とは相違する。その他の構成は図5に示す第1の実施の形態の複合機の構成と同様であるため、同一部分については同じ符号を付して説明を省略する。

【0107】次に、プリント出力された文書画像の複写動作について説明する。まず、画像入力部20において、図12(A)に示すパターン画像が付加された原稿が読み取られ、読取られた画像データが入力される。入力された画像データは、ページバッファ29へ一時的に格納されると共に、特定シンボル検出部23に入力される。特定シンボル検出部23においては、特定シンボルの検出処理が行われ、特定シンボルが含まれているか否かが判定される。そして、その判定結果が制御部26へ出力される。

【0108】ここで、本実施の形態における特定シンボルの判定方法について説明する。本実施の形態では、特定シンボルを含む原稿がどのような向きに配置されても、入力された画像データ中に特定シンボルが含まれているか否かが精度よく判定できるように、原稿の向きにほとんど依存しない特性値および一致度を用いている。使用される特性値は、特定シンボルに応じて予め設定された円領域内でのオン画素総数およびオン/オフ反転総数、ならびに同特定シンボルに応じて予め設定された第1の円周上でのオン画素総数およびオン/オフ反転総数の計4つである。また、使用される一致度は、特定シンボルに応じて予め設定された第2の円周上の画像パター

ン（１次元パターン）と、特定シンボルに応じて予め設定された正規パターンとに基づいた演算により得られる。本実施の形態では、上記各特性値と特定シンボルに応じて設定された各特性値の許容範囲とを比較した結果と、上記一致度と予め設定された許容範囲とを比較した結果と、に基づいて特定シンボルを検出するため、原稿の向きにほとんど依存せずに特定シンボルを高い精度で検出することができる。

【０１０９】なお、第１の円周と第２の円周とは一致する必要はなく、むしろ、異なっている方が望ましい。また、オン「画素総数」とは領域内のオン画素の数をいい、「オン／オフ反転総数」とは、主副走査方向において上記領域内でオンからオフ、あるいはオフからオンに変化する画素数（回数）をいう。また、「円領域」は、検出しようとする特定シンボルのサイズや原稿の読み取り解像度等から定まる特定シンボルの中心位置を中心とした特定直径の円に囲まれた領域である。なお、「特定直径」は、メモリ容量および処理量の増大を抑制する観点から、上記円領域内に特定シンボルが納まる最小の長さに設定するのが望ましい。

【０１１０】また、「第１の円周上」は、第１の半径の円の円周が通る領域であり、「第１の半径」は以下の関係を満たす。

（第１の半径）×２＜（特定直径）

さらに、第１の円周の中心点および第１の半径は、第１の円周が特定シンボルの特徴を明瞭に表す部分を通るように設定される。上述した関係および設定方針は第２の円周の中心点および第２の半径についても同様である。

【０１１１】上記各特性値を検出するとともに上記一致度を算出し、これらを用いて特定シンボルを検出する特定シンボル検出部２３の構成および動作について、図６を参照して説明する。既に述べた通り、本実施の形態では、図１２に例示したパターン画像中の「丸秘」記号が検出すべき特定シンボルである。

【０１１２】図６に示すように、特定シンボル検出部２３に入力された画像データは、ノイズ除去回路３１において、そのノイズが除去される。ここで、ノイズとは２次元配列コードを構成する網点ドットパターン以外の画像のことであり、例えば、文書画像を構成する文字、図形、写真等がノイズとしてして除去される。具体的には孤立ドットパターンと、網点ドットパターン以上の大きさ（連結画素数）を持った画像とが除去される。これにより、誤判定の発生確率が低減される。ノイズ除去回路３１でノイズが除去された画像データは、第１バッファメモリ３２に一時的に格納される。

【０１１３】次に、第１バッファメモリ３２に格納された画像データは、読み出されて縮小回路３３に入力され、縮小処理される。ここで、縮小率は、網点ドットパターン間隔分の１に設定されている。例えば、入力画像の解像度が４００dpi、網点ドットパターンの間隔が

０．５mm（４００dpiで８画素）である場合、縮小率は１／８、即ち１２．５％に設定される。この縮小処理によって網点ドットパターンが存在する領域では黒画素が上下左右に連絡され、網点ドットパターンが存在しない部分のみが白く抜けるようになり、図１２（Ａ）に示す画像から「丸秘」記号部分のみが白く抜けた略黒べたの画像となる。縮小回路３３で縮小処理された画像データは、第２バッファメモリ３４に一時的に格納される。

【０１１４】第２バッファメモリ３４に格納された画像データが、円領域内オン画素総数検出回路３５、円領域内オン／オフ反転総数検出回路３６、第１の円周上オン画素総数検出回路３７、第１の円周上オン／オフ反転総数検出回路３８、第２の円周上データ一致度算出回路３９へそれぞれ入力されると、それぞれの特性値が検出／算出される。

【０１１５】即ち、円領域内オン画素総数検出回路３５は、上記円領域を移動させる毎に上記円領域内のオン画素の数を検出し、円領域内オン／オフ反転数検出回路３６は、上記円領域を移動させる毎に主副両走査方向において上記円領域内でオンからオフ、オフからオンに変化する画素数を検出する。第１の円周上オン画素総数検出回路３７は、上記円領域を移動させる毎に、第１の半径を有する第１の円周上のオン画素の数を検出し、第１の円周上オン／オフ反転総数検出回路３８は、上記円領域を移動させる毎に、上記第１の円周上の円周方向におけるオン／オフ反転総数を検出する。

【０１１６】これらの回路３５～３８による各特性値の検出方法は任意である。例えば、円領域内オン画素総数検出回路２５において、上記円領域を主走査方向（あるいは副走査方向）へ移動させる直前の検出結果を保持し、当該円領域を主走査方向（あるいは副走査方向）へ移動させたときに新たに当該円領域に入ってきた画素と当該円領域外へ出ていった画素と上記直前の検出結果とに基づいて検出結果を得るようにしてもよいし、上記円領域を移動させる毎に当該円領域内の全ての画素を調べて検出結果を得るようにしてもよい。

【０１１７】また、第２の円周上データ一致度検出回路３９は、特定シンボルの中心点を中心とし、第２の半径を有する第２の円周上の画像パターンと正規パターンとに基づいた演算を行うことで、走査対象の画像と特定シンボルとの一致度を算出する。

【０１１８】回路３５～３９において検出／算出された特性値の各々は、判定回路４０に入力され、判定回路４０において、予め登録されている特定シンボルの特性値と比較され、特定シンボルが含まれているか否かが判定される。

【０１１９】特定シンボル検出部２３において、入力画像データに特定シンボルが含まれないと判定された場合には、入力画像データは複写が禁止された機密文書等に

係る画像データではないため、制御部26は、そのまま複写動作を継続させる。即ち、ページバッファ29に格納されている画像データを読み出して、画像処理部21へ入力し、画像処理部21で階調処理等の複写再現のための画像処理を行い、画像出力部22へ出力して、用紙上への画像形成が行われる。

【0120】一方、特定シンボル検出部23において、入力画像データに特定シンボルが含まれていると判定された場合には、入力画像データは複写が禁止された機密文書等に係る画像データであるため、制御部26は、コントロールパネル27に、複写が禁止された原稿である旨を表示させ、複写動作を中止させる。これにより、読取られた原稿に特定シンボルが含まれている場合には、無条件に複写が禁止される。

【0121】以上の通り、上記第3の実施の形態においては、複写が禁止されている文書画像に合成される複写偽造防止画像には、複写が禁止された機密文書であることを複写機側で認識するための特定シンボルが埋め込まれている。上記第3の実施の形態では、この複写偽造防止画像が合成された文書画像を複合機において複写する際に、画像情報の読み込みと同時に特定シンボルの検出を行い、特定シンボルが検出された場合に複写を禁止するため、通常の文書画像を複写する場合の複写効率を低下させることなく、不正複写を防止することができる。

【0122】また、特定シンボルは、複写偽造防止画像の構成要素として埋め込まれて文書画像に合成されるが、複写偽造防止画像はプリント物上では全面均一の薄いグレー背景となるため、特定シンボルが埋め込まれた位置が不明で、特定シンボルを削除する等の不正行為を行い難く、プリント物上での文書の読み易さ等、文書画像の画質を損なうことがない。

【0123】また、複写偽造防止画像が合成された文書画像は、複写機で不正に複写すると潜像として埋め込まれていた特定シンボルが浮かび上がることになるので、不正に複写する行為に対して心理的な抑止になると共に、万が一不正に複写された場合でも、複写物に再現された特定シンボルからオリジナルと複写物とを区別することが可能になる。

【0124】なお、上記第1～第3の実施の形態においては、機密文書と判定された場合に複写動作を中止する、または所定のパスワードが入力されない場合に通常の複写動作を行うこと等により、不正複写、不正使用を防止する例について説明したが、同様の場合に、用紙上に黒ベタの画像を形成するようにしてもよい。

【0125】上記第1及び第2の実施の形態においては、機密文書を複写する場合にコントロールパネルからユーザID及びパスワードを入力する例について説明したが、複合機にIDカードリーダーを設け、IDカードリーダーによりIDカードに記録されたユーザID及びパスワードを読み取るようにしても良い。

【0126】上記第1及び第2の実施の形態においては、プリントサーバにおいて、再プリントに際して文書IDを新たに発行し、この新規文書IDに対応するPDLデータ格納アドレスをログファイルに記録しているが、元の文書IDに対応するPDLデータ格納アドレスをログファイルに記録しておいてもよい。

【0127】上記第1及び第2の実施の形態においては、プリント出力動作とコピー動作とが同一装置で行われる場合について説明しているが、複数のプリンタ、複合機が接続しているシステム構成とし、プリント出力動作とコピー動作とを異なる装置で行わせることもできる。

【0128】上記第1及び第2の実施の形態においては、複写が禁止された機密文書であることを示す特定シンボルと、2次元配列コードを表す背景部の微細パターンの形状とが異なる例について説明したが、両者を同じ形状としてもよい。この場合、図11に示す特定シンボル検出部23において、円パターン検出回路53の代わりに、図7に示すパターン検出回路42を用いて特定パターンを検出し、その検出個数をカウント回路54でカウントして、その結果を元に判定回路55で複写が禁止された機密原稿であるか否かを判定することになる。

【0129】上記第3の実施の形態では、潜像部及び背景部をそれぞれドットパターンで構成したが、背景部を構成する比較的粗く配置された大きなドットパターンに代えて図10に示す微小な円パターンを用いることもできる。この場合、特定シンボルの検出は、第2の実施の形態と同様に、テンプレートマッチングによって特定の円パターンの個数を検出し、特定の円パターンの検出個数が予め設定された閾値を超えた場合に、特定シンボルが検出されたと判定する。従って、潜像画像の形状を任意の形状とすることができる。

【0130】なお、特定シンボルは、第1及び第3の実施の形態のように潜像として埋め込んでもよく、第2の実施の形態のように背景部に微細パターンとして埋め込んでもよい。特定シンボルの抽出方法は、以下に示すように特定シンボルの形態に応じて変えることができる。

【0131】(1) 特定の大きさの画素塊を特定シンボルとして抽出する。例えば、注目画素を中心とした $N \times N$ の大きさのウィンドウの最外周が全て白画素でない場合は小さ過ぎるものとして削除し、注目画素を中心とした $M \times M$ の大きさのウィンドウの最外周が全て黒画素でない場合は大き過ぎるものとして削除する($N < M$)。このようにすることで、特定の大きさの画素塊を特定シンボルとして抽出することができる。また、ラベリングにより画素塊の面積を求め、所定画素数以上のラベルの画素を削除するようにしてもよい。

【0132】(2) パターンマッチングにより特定形状の画素塊を特定シンボルとして抽出する。例えば、図10に示す微小な円パターンを抽出する場合には、注目画

素に図10に示すパターンを当てはめて、注目画素周辺の各画素が、図10の黒画素の位置で黒であり、図10の白画素の位置で白である個数をカウントして、所定個数以上であれば円パターンを特定シンボルとして抽出することができる。なお、斜線パターンであっても、円パターンと同様にして抽出することができる。

【0133】(3) 所定線数の画素を特定シンボルとして抽出する。例えば、抽出したい潜像／背景パターンが所定間隔で繰り返しとなっており、背景パターンを45度50線の網点パターンとした場合、50線前後の網点領域抽出処理を行って、その領域の画素のみを抽出する。

【0134】

【発明の効果】本発明の画像処理装置は、画像形成効率を損なうことなく、不正複写が禁止された特定文書画像の不正複写を防止するための画像を得るために使用する画像データを合成することができる、という効果を奏する。また、本発明の画像形成装置は、画像形成効率を損なうことなく、不正複写が禁止された特定文書画像の不正複写を確実に防止することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の画像処理システムの構成を示す構成図である。

【図2】第1の実施の形態の画像処理システムの画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図3】(A)～(C)は、パターン格納部に格納された3種類のドットパターンを示す図である。

【図4】(A)は、第1の実施の形態でプリント出力された文書画像の一例を示す概念図、(B)は(A)が複写機で複写された場合の画像を示す概念図、(C)は(A)の部分拡大図である。

【図5】第1の実施の形態の画像処理システムの複合機の構成を示すブロック図である。

【図6】第1の実施の形態の複合機の特定シンボル検出部の構成を示すブロック図である。

【図7】第1の実施の形態の複合機のコード復号部の構成を示すブロック図である。

【図8】プリント履歴を記録したログファイルの例を示す図である。

【図9】(A)は、第2の実施の形態でプリント出力された文書画像の一例を示す概念図、(B)は(A)が複写機で複写された場合の画像を示す概念図、(C)及び(D)は(A)の部分拡大図である。

【図10】パターン格納部に格納された第4のパターンを示す図である。

【図11】第2の実施の形態の複合機の特定シンボル検出部の構成を示すブロック図である。

【図12】(A)は、第3の実施の形態でプリント出力された文書画像の一例を示す概念図、(B)は(A)が複写機で複写された場合の画像を示す概念図、(C)は(A)の部分拡大図である。

【図13】第3の実施の形態の画像処理システムの複合機の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

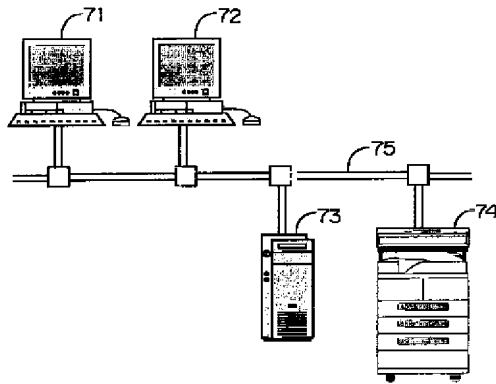
- 1 プリントデータ入力部
- 2 文書画像生成部
- 3 文書画像バッファ
- 4 付加情報抽出部
- 5 潜像生成部
- 6 付加情報符号化部
- 7 パターン格納部
- 8 パターン画像生成部
- 9 パターン画像バッファ
- 10 画像合成部
- 11 画像出力部
- 20 画像入力部
- 21 画像処理部
- 22 画像出力部
- 23 特定シンボル検出部
- 24 コード復号部
- 25 画像生成部
- 26 制御部
- 27 コントロールパネル
- 28 ネットワーク・インターフェイス
- 29 ページバッファ
- 71、72 クライアント装置
- 73 プリントサーバ
- 74 プリンタ
- 75 ネットワーク

【図8】

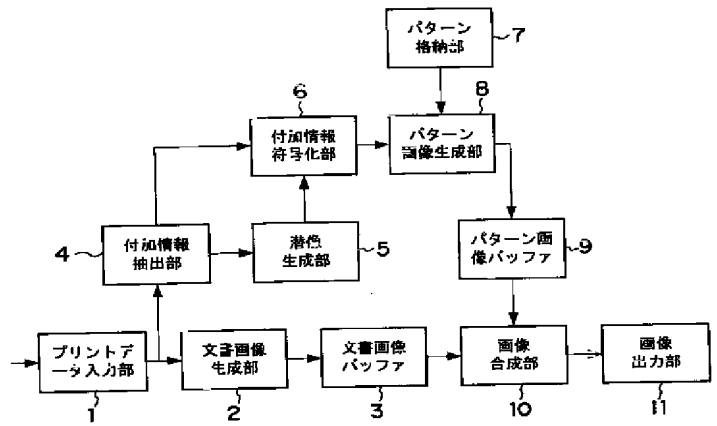
文書ID	プリント日時	クライアント PC名 *	ユーザー名	PDLデータ格納アドレス
00000001	2009/11/13 10:15:30	FXPC0001	Taro-Fuji	C:\PDL\FILES\doc00000001.prm
00000002	2009/11/13 11:21:11	FXPC0002	Taro-Fuji	C:\PDL\FILES\doc00000002.prm
00000003	2009/11/13 11:33:34	FXPC0003	Jiro-Yamada	C:\PDL\FILES\doc00000003.prm
00000004	2009/11/13 11:33:30	FXPC0004	Joanishi-Matsuo	C:\PDL\FILES\doc00000004.prm
.....

*または複合機のIPアドレス

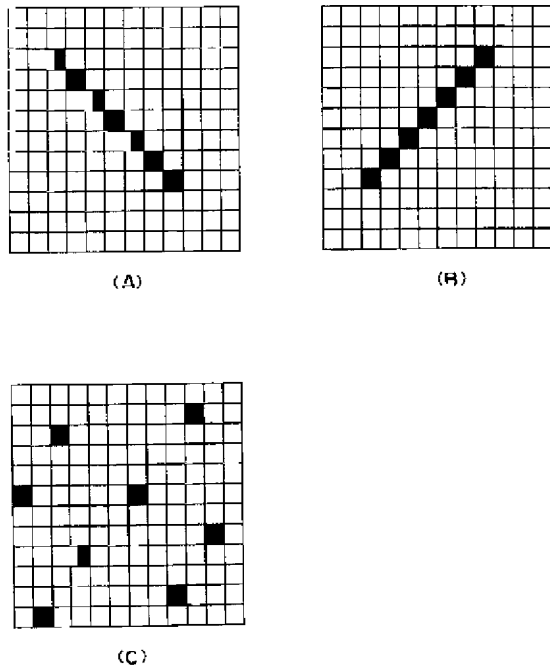
【図1】



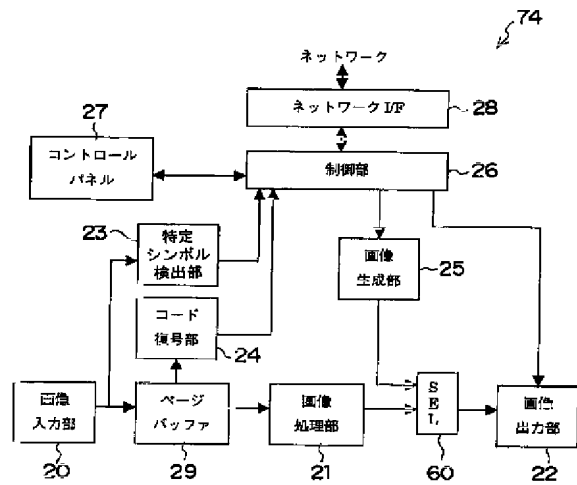
【図2】



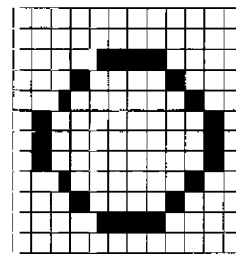
【図3】



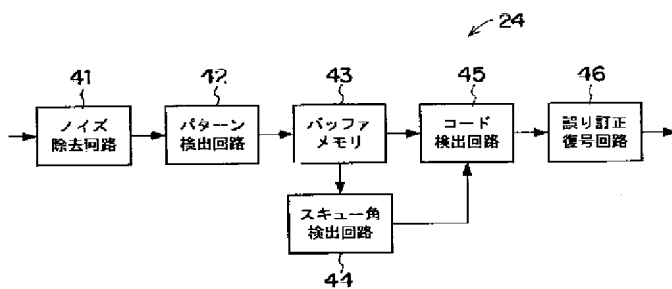
【図5】



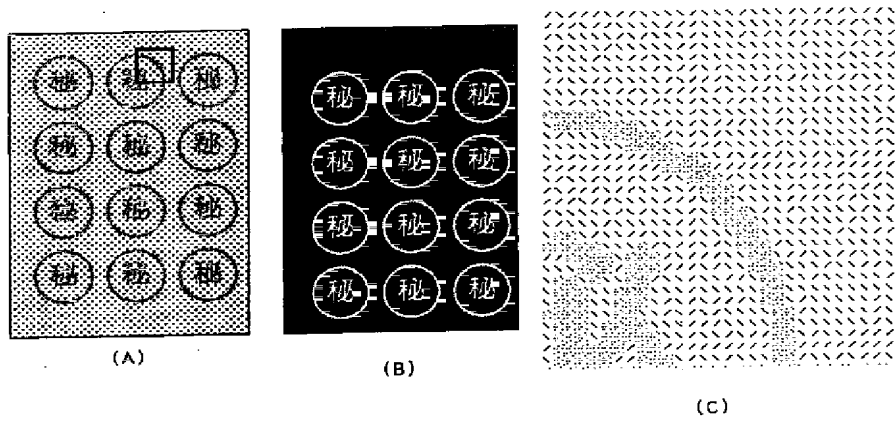
【図10】



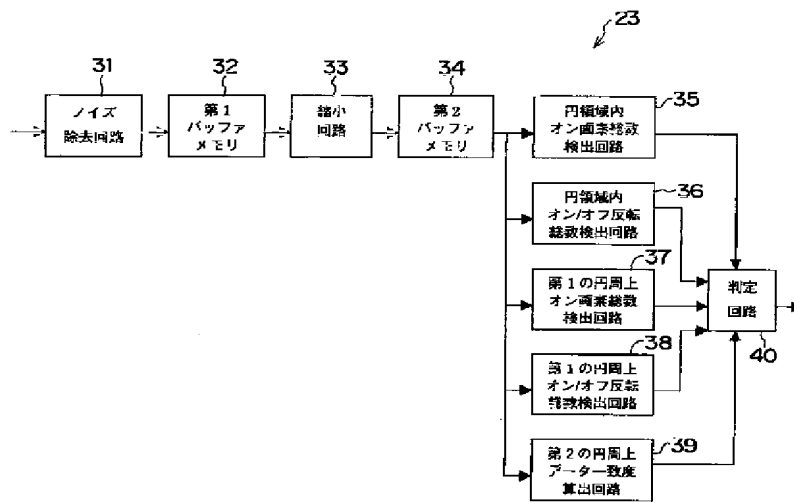
【図7】



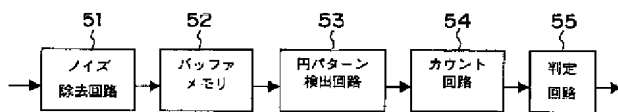
【図4】



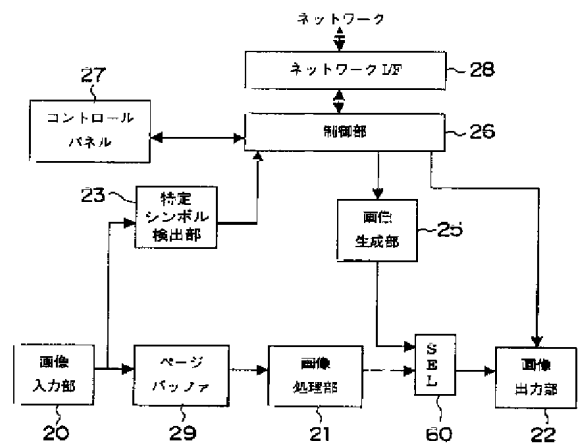
【図6】



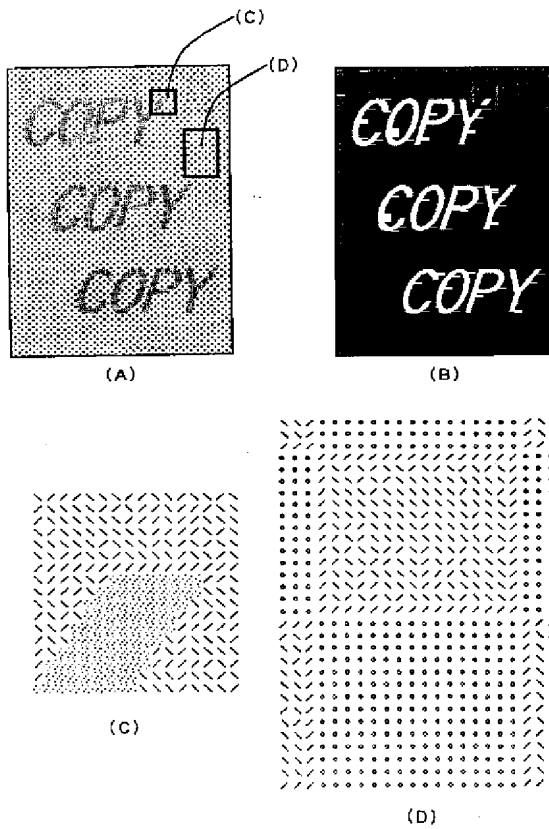
【図11】



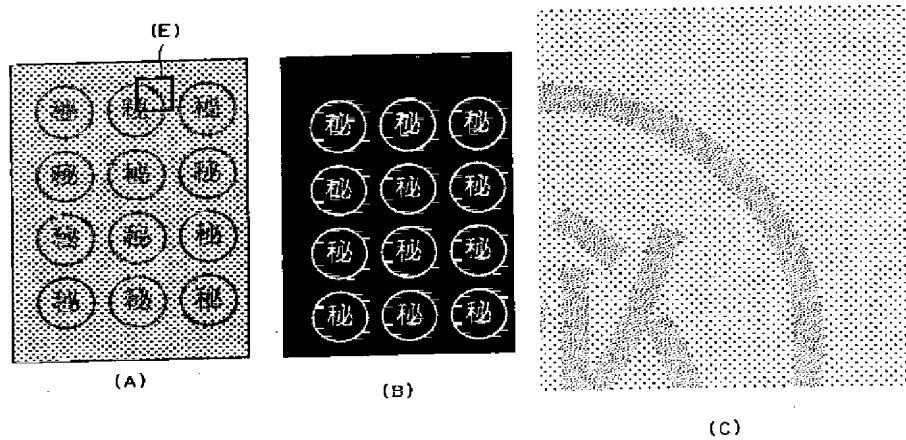
【図13】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 6 T 1/00

H 0 4 N 1/40

識別記号

5 0 0

F I

B 4 1 J 29/00

H 0 4 N 1/40

(参考)

Z 5 C 0 7 6

Z 5 C 0 7 7

(72)発明者	河野 裕之	Fターム(参考)	2C061 AP01 AP04 AP07 AS02 CL08
	神奈川県海老名市本郷2274番地		CL10
	富士ゼロ		
	ックス株式会社海老名事業所内		2C087 AA09 AA13 AB06 AB08 BB10
(72)発明者	大坪 隆信		BD07 BD56 CA05 CB07 DA14
	神奈川県海老名市本郷2274番地		2C187 AE06 AE11 CD07 GD02
	富士ゼロ		5B021 AA01 AA02 AA19 BB02 CC05
	ックス株式会社海老名事業所内		DD00
(72)発明者	河野 功幸		5B057 AA11 CE08 CE20 CH18
	神奈川県海老名市本郷2274番地		5C076 AA12 BA03 BA04 BA06
	富士ゼロ		5C077 LL14 MP02 MP04 MP05 PP23
	ックス株式会社海老名事業所内		PP55 PP65 PQ08 TT02 TT06